

**BIOSENSOR****Publication number:** JP61002060**Publication date:** 1986-01-08**Inventor:** KOBAYASHI YOSHIKI; DATE HARUYUKI; MIYAWAKI AKIYOSHI**Applicant:** MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD**Classification:**

- international: **G01N27/327; C12M1/40; C12Q1/00; G01N27/28; G01N27/327; C12M1/40; C12Q1/00; G01N27/28; (IPC1-7): C12M1/40; G01N27/30**

- European: **C12Q1/00B; G01N27/28**

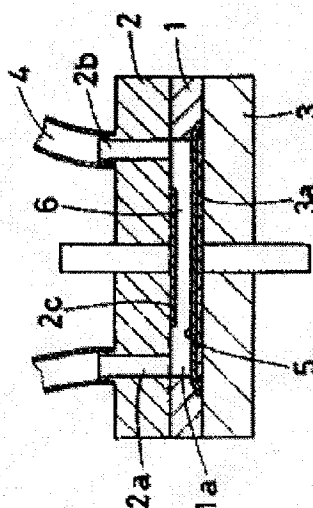
**Application number:** JP19840123987 19840615**Priority number(s):** JP19840123987 19840615

Report a data error here

**Abstract of JP61002060**

**PURPOSE:**To obtain a sensor having high detecting sensitivity and high response speed by providing a filter for removing disturbance for measurement having about 5-15μm pore size to a working electrode.

**CONSTITUTION:**A spacer 1 consisting of a soft material, etc. is sandwiched by substrates 2 and 3 and a hole 1a is provided to the center of the spacer 1. Holes 2a to be used as an inlet and outlet for a soln. to be measured are provided to both ends of the substrate 2 and a plate-shaped counter electrode 2c consisting of platinum, etc. is fixed to the inside flank of the substrate 2. The working electrode 3a fixed with enzyme such as glucose oxidase or a physiologically active material such as microorganisms by means of a crosslinking agent such as albumin to the plate-shaped electrode body consisting of platinum, etc. is fixed to the inside flank of the substrate 3 in such a manner that the surface fixed with the physiologically active material faces the inside. The filter 5 consisting of a porous material such as polycarbonate having the pore size within a 5- 15μm range is provided to the surface of the electrode 3a. The disturbance of the measurement by a disturbing material is thus obviated and the detecting sensitivity and response speed are increased.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 昭61-2060

⑪ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和61年(1986)1月8日

G 01 N 27/30

E-7363-2G

C 12 M 1/40

8412-4B

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 バイオセンサ

⑮ 特 願 昭59-123987

⑯ 出 願 昭59(1984)6月15日

|         |           |               |           |
|---------|-----------|---------------|-----------|
| ⑰ 発 明 者 | 小 林 義 昭   | 門真市大字門真1048番地 | 松下電工株式会社内 |
| ⑱ 発 明 者 | 伊 達 晴 行   | 門真市大字門真1048番地 | 松下電工株式会社内 |
| ⑲ 発 明 者 | 宮 脇 明 宜   | 門真市大字門真1048番地 | 松下電工株式会社内 |
| ⑳ 出 願 人 | 松下電工株式会社  | 門真市大字門真1048番地 |           |
| ㉑ 代 理 人 | 弁理士 松本 武彦 |               |           |

明 細 書

1. 発明の名称

バイオセンサ

2. 特許請求の範囲

(1) 生理活性物質が固定された作用極とその対極をそれぞれ備え、少なくとも作用極には測定妨害物質除去用のフィルタが設けられ、妨害物質除去用フィルタの孔径が5~15 $\mu$ mであることを特徴とするバイオセンサ。

3. 発明の詳細な説明

(技術分野)

この発明は、フィルタが装着されたバイオセンサに関する。

(背景技術)

バイオセンサには、生理活性物質が導電性の基板(電極本体)に固定された作用極と、その対極を備えた構成のものがある。

このようなバイオセンサを用いるに際しては、試料溶液中における被測定物質以外の多種多様の成分(マトリックス)の妨害からバイオセンサを

保護してやる必要がある。しかし、また、このように保護手段を講じることによつて検出感度が低下したり、応答速度が遅くなつたりしてはいけな

い。

[発明の目的]

この発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、検出感度が高く、応答速度も速いバイオセンサを提供することを目的としている。

[発明の開示]

前記妨害物質の影響を受けないようにするには、被測定物質は通すが測定妨害物質は通さないよう、妨害物質除去用のフィルタをバイオセンサに装着するとよい。

しかしながら、妨害物質除去用フィルタが装着されることによつてバイオセンサの検出感度が低くなり、応答速度が遅くなると言うようなことがあつてはならない。

そこで、発明者らは、フィルタを改良することにより前記目的を達成するべく、まず、フィルタが装着されたバイオセンサの検出感度が低くなり、

応答速度が遅くなる理由を調べた。その結果、フィルタの孔径を適切にすることが重要であることを見出した。すなわち、フィルタの孔径が $0.1 \sim 1 \mu\text{m}$ 程度と細くなっていると、被測定物質がフィルタを通過しにくくなるため、それより大きくする必要があるが、あまり大き過ぎではフィルタ効果がなくなるからである。

発明者らは、被測定物質が容易に通過でき、しかも、妨害物質を通さないような孔径はどのような範囲にあるかということについてさらに検討を重ねた。その結果、つぎのようなことがわかった。すなわち、妨害物質としては、比較的小さいタンパク質等と比較的大きな赤血球などの血球等があるが、生理活性物質は、普通、架橋剤により電極本体に固定されているので、架橋剤がつくる網目構造によりタンパク質等は、通過が妨げられる。そのため、タンパク質等を通過させないような孔径の小さいフィルタを使用する必要は必ずしもなく、血球を通過させない孔径のフィルタを使用すればよいということがわかった。そして、被測定

物質は容易に通過するが血球等は通過するのが困難な孔径は、 $5 \sim 15 \mu\text{m}$ であるということがわかった。このような知見に基づき、発明者らは、 $5 \sim 15 \mu\text{m}$ の孔径を有するフィルタを、少なくとも作用極に装着すれば、バイオセンサの検出感度が高くなり、応答速度も遅くなるということを見出し、ここにこの発明を完成した。

したがって、この発明は、生理活性物質が固定された作用極とその対極をそれぞれ備え、少なくとも作用極には測定妨害物質除去用のフィルタが設けられ、妨害物質除去用フィルタの孔径が $5 \sim 15 \mu\text{m}$ であることを特徴とするバイオセンサを、その要旨としている。以下に、この発明を詳しく説明する。

第1図および第2図は、この発明にかかるバイオセンサの実施例をあらわす。

第1図のバイオセンサは、軟質材料等からなるスペーサ1が、基板2、3によりはさまれている。スペーサ1の中央には横長の穴1aが設けられている。基板2の両側には被測定溶液の出入口とな

る穴2aが一つずつ設けられている。穴2aの外側端には、筒状の突出部2bが設けられ、この突出部2bにはチューブ4が接続されている。基板2の内側面には、白金等からなる板状の対極2cが固定されている。基板3の内側面には、白金等からなる板状電極本体に、グルコースオキシダーゼなどの酵素、あるいは、微生物等の生理活性物質が、アルブミンやグルタルアルデヒド等の架橋剤により固定されてなる作用極3aが生理活性物質固定面が内側を向くようにして固定されており、作用極3aの表面には、材質がポリカーボネート等の多孔質体からなり孔径が $5 \sim 15 \mu\text{m}$ （好ましくは $8 \sim 12 \mu\text{m}$ ）の範囲内にあるフィルタ5が設けられている。スペーサの穴1aの上下面が基板3、4で覆われてできた空間は被測定溶液が流れる通路6になつており、この通路6の両端は、それぞれ、基板2の穴2a、2aに接続されている。

第2図のバイオセンサは、対極2cの表面にも、孔径が $5 \sim 15 \mu\text{m}$ （好ましくは $8 \sim 12 \mu\text{m}$ ）

の範囲内のフィルタ7が設けられている。そのところが異なるだけで、あとは、第1図のものと同じ構造をしている。図中、第1図と共通する番号は同じものを示している。

この発明にかかるバイオセンサは、孔径が $5 \sim 15 \mu\text{m}$ （好ましくは $8 \sim 12 \mu\text{m}$ ）の範囲内にあるフィルタが作用極に設けられているので、被測定物質は容易にフィルタを通過して生理活性物質と反応を盛んに行うことができるが、血球等の比較的大きな妨害物質はフィルタを通過するのが困難である。また、タンパク質等の比較的小さな妨害物質は、架橋剤がつくる網目構造により電極本体に達するのが妨げられる。そのため、妨害物質に測定が妨害されることがなく、しかも、検出感度が高く、応答速度も速い。

また、第2図に示されているバイオセンサのように、対極にも孔径が $5 \sim 15 \mu\text{m}$ （好ましくは $8 \sim 12 \mu\text{m}$ ）の範囲内にあるフィルタを設けるようにすると、比較的大きな妨害物質が対極に付着するのが妨げられるといつたような理由で、バ

第 1 表

|       | フ イ ル タ  |                       |
|-------|----------|-----------------------|
|       | 種 類      | 孔 径 ( $\mu\text{m}$ ) |
| 実施例 1 | ポリカーボネート | 8                     |
| 実施例 2 | 同 上      | 10                    |
| 実施例 3 | 同 上      | 12                    |
| 実施例 4 | 同 上      | 8                     |
| 実施例 5 | 同 上      | 10                    |
| 比較例 1 | 酢酸セルロース膜 | 0.2                   |

実施例 1～3 および比較例 1 のバイオセンサを用いて、グルコースを含む試料の測定を行い、応答速度および検出感度を測定した。結果を第 2 表に示す。

(以下余白)

イオセンサの検出感度の低下が一層防がれるといった効果がある。

つぎに、実施例および比較例について説明する。

第 1 図の構成のバイオセンサに、第 1 表に示されている種類および孔径のフィルタを設けて実施例 1～3 および比較例 1 のバイオセンサとし、第 2 図の構成のバイオセンサに、第 1 表に示されている種類および孔径のフィルタを設けて実施例 4、5 のバイオセンサとし、第 1 図のバイオセンサにおいて、フィルタを設けない構成のものを比較例 2 のバイオセンサとした。ただし、いずれも、アルブミンおよびグルタルアルデヒドからなる架橋剤により、グルコースオキシダーゼを白金板に固定したもの (GOD 固定化電極) を作用極として用いることとし、対極として白金からなるものを用いることとした。

(以下余白)

第 2 表

|       | 応答速度(秒) | 検出感度( $\mu\text{A}$ ) | 感度低下率(%) |
|-------|---------|-----------------------|----------|
| 実施例 1 | 20      | 1.0                   | 8        |
| 実施例 2 | 18      | 1.3                   | 5        |
| 実施例 3 | 18      | 1.4                   | 10       |
| 実施例 4 | -       | -                     | 5        |
| 実施例 5 | -       | -                     | 3        |
| 比較例 1 | 40      | 0.2                   | -        |
| 比較例 2 | -       | -                     | 20       |

第 2 表より、実施例 1～3 のバイオセンサは、比較例 1 のものに比べ、応答速度が速く、検出感度も高いことがわかる。

実施例 1～5 および比較例 2 のバイオセンサを用いて、血液 (全血) 中のグルコース濃度を 100 回連続して分析を行い、バイオセンサの感度低下率を測定した。結果を第 2 表に示す。

第 2 表より、実施例 1～5 のバイオセンサは比較例 2 のものよりも感度低下率が小さくなっており、実施例 1～5 のうちで同じ孔径のフィルタを

備えたバイオセンサを比べた場合、すなわち、実施例 1 と実施例 4、実施例 2 と実施例 5 をそれぞれ比べた場合、対極にも孔径が 5～15  $\mu\text{m}$  の範囲内にあるフィルタを設けた実施例 4 と実施例 5 が、そのようなフィルタを対極に設けなかつた実施例 1 と実施例 2 に比べ、感度低下率が小さくなっていることがわかる。

〔発明の効果〕

この発明にかかるバイオセンサは、少なくとも作用極に妨害物質除去用フィルタが設けられ、かつ、その孔径が 5～15  $\mu\text{m}$  であるので、検出感度が高く、応答速度も速い。

#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図および第 2 図は、それぞれ、この発明にかかるバイオセンサの縦断面図である。

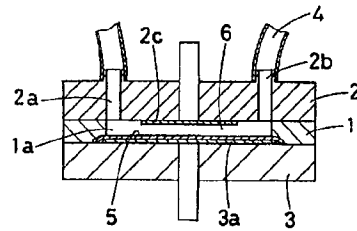
2 c ……対極 3 a ……作用極 5, 7 ……妨害物質除去用フィルタ

代理人 弁理士 松 本 武 彦

特開昭61-2060(4)

手続完結前正書 (自発)

第 1 図



昭和59年 9月22日

特許庁長官 殿

1. 事件の表示  
昭和59年特許願第123987号
2. 発明の名称  
バイオセンサ
3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 大阪府門真市大字門真1048番地

名 称 (583) 松下電工株式会社

代 表 者 代表取締役 小林 郁

4. 代 理 人

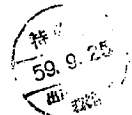
住 所 〒530 大阪市北区天神橋2丁目4番17号

千代田第一ビル8階  
電 話 (06) 352-6846

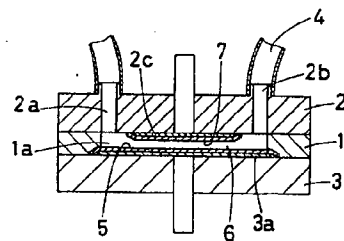
氏 名 (7346) 弁理士 松本 武彦

5. 補正により増加する発明の数

な し



第 2 図



6. 補正の対象

明細書

7. 補正の内容

(1) 明細書第3頁第16行の「妨げられる。」と第17行の「そのため、」の間に、「したがって、電極に固定化された生理活性物質にタンパク質等が吸着されて検出感度が低下することもない。しかし、血球等は前記網目構造を通過するので、これらの吸着による感度低下がみられる。」

(2) 明細書第5頁第15行に「基板3、4」とあるを、「基板2、3」と訂正する。